

Журавель В.П., Карасик А.О.

Государственное предприятие «Научно-исследовательский трубный институт», Днепропетровск, Украина, Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск, Украина

karasiktl@rambler.ru

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК К ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ

При производстве труб методом горячей деформации возникает необходимость защиты металла от высокотемпературной коррозии. Обработка давлением заготовок, покрытых окалиной, приводит к повышенному износу деформирующего инструмента, так как окалина имеет высокую твердость и действует как абразив. Кроме того, твердая окалина вдавливаясь в обрабатываемый металл и ухудшает качество поверхности.

Эффективным средством защиты металлических трубных заготовок от высокотемпературного окисления являются шликерные эмалевые покрытия. Эти покрытия приготавливают из смеси стеклообразных силикатных материалов определенного состава со связующими добавками и наносят на холодную заготовку перед ее нагревом. После высыхания шликерного покрытия заготовку подвергают нагреву, при этом эмаль оплавляется и образует на поверхности защитную пленку, которая размыкает гальваническую цепь электрохимического элемента металл-окалина-печная среда.

При шликерном способе защиты металла важную роль играет механическая прочность покрытия на холодной заготовке. Эта прочность должна быть достаточной для того, чтобы противостоять механическим воздействиям на заготовку при ее транспортировке и загрузке в печь.

Большинство дефектов эмалевого покрытия связано с неудовлетворительной подготовкой металла. Наиболее широко применяют обезжиривание. Щелочные обезжиривающие ванны состоят в основном из водных растворов едких солей и обеспечивают в основном процесс очистки, которым предусматривается омыление жиров, эмульгирование и диспергирование загрязнений.

Действие щелочного очистителя зависит не только от присутствия щелочи и ее способности омылять жир. Происходит также специфическое действие щелочных силикатов и фосфатов, основанное на эмульгировании и диспергировании загрязняющих веществ. Названные соединения повы-

шают способность ванны к «переносу грязи», так как они обволакивают частички грязи и препятствуют осаждению этих частичек на металле.

Так как одним из требований к эмалевому покрытию являлось повышение его адгезионных свойств, то в качестве основного компонента обезжиривающего раствора был выбран триполифосфат натрия ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$). Известно, что $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ химически связывается с поверхностью металла и состоит из сросшихся между собой мельчайших кристаллов, разделенных порами ультрамикроскопических размеров. Такие кристаллы образуют высокоразвитую шероховатую поверхность и обуславливают высокие адгезионные свойства, что позволяет не удалять его перед нанесением основного шликерного эмалевого покрытия.

Значительное влияние на процесс обезжиривания оказывает температура раствора, повышение которой всегда ускоряет обезжиривание. Однако, в случае применения $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, повышение температуры до 80–90 °C приводило к образованию трудносмываемого белого налета солей, вызывающего при нанесении шликерного покрытия и последующем нагреве различного рода дефекты на поверхности металла.

Лучшие результаты обезжиривания получены при использовании растворов, содержащих 10–15 масс.% $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, а также едкий натр и жидкое стекло.

Значительное влияние на ускорение процесса обезжиривания оказывает повышение температуры обезжиривающего раствора. Добавки поверхностно-активных веществ также увеличивают скорость обезжиривания и поэтому влияние температуры на такие растворы менее заметно.

Образцы после обезжиривания полностью погружали в шликер эмалевого покрытия на несколько минут, извлекали, давали стечь излишкам шликера, высушивали, затем помещали в муфельную печь с температурой 900–1100 °C на 15–20 мин. После охлаждения на воздухе контролировали состояние полученного эмалевого покрытия. Визуально сплошность эмалевого покрытия равномерная, без пробелов.

Прочность сцепления определяли по сколам покрытия при ударе свободно падающим бойком радиусом 9 мм и весом 1 кг по образцу с эмалевым покрытием, уложенным на площадку опорной стойки таким образом, чтобы он находился под бойком. Прочность сцепления эмалевого покрытия с поверхностью металла характеризовалась по 5-балльной шкале (0 – нет сколов, 5 – более 70 % поверхности сколото). При использовании триполифосфатного обезжиривающего раствора прочность сцепления со-

ставляла 1–2 балла, в то время как использование традиционных растворов снижало прочность сцепления до 2–3 баллов.

Таким образом, применение в обезжиривающих растворах триполифосфата натрия позволяет обеспечить высокие защитные свойства эмалевых покрытий.